



PATENT

CERTIFICATE OF MAILING BY FIRST CLASS MAIL

I hereby certify that this document is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to the Commissioner For Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 on the date set forth below.

Joni Bosch
(signature)

Date of signature and deposit - Dec. 18, 2003

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
ANDREAS RÜCKER)
Serial No. 10/10/649,526)
Filed: August 27, 2003)
For: UNIVERSAL JOINT SHAFT) Attorney Docket 1-24714

Commissioner For Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

LETTER TRANSMITTING PRIORITY DOCUMENT

Honorable Sir:

Enclosed is a certified copy of the priority document for the above-identified application.

Respectfully submitted,

Richard S. MacMillan

Richard S. MacMillan
Reg. No. 30,085

MacMillan, Sobanski & Todd, LLC
One Maritime Plaza, Fourth Floor
720 Water Street
Toledo, Ohio 43604
(419) 255-5900

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung



Aktenzeichen:

102 40 009.1

Anmeldetag:

27. August 2002

Anmelder/Inhaber:

Spicer Gelenkwellenbau GmbH & Co. KG, Essen/DE

Bezeichnung:

Kreuzgelenkwelle

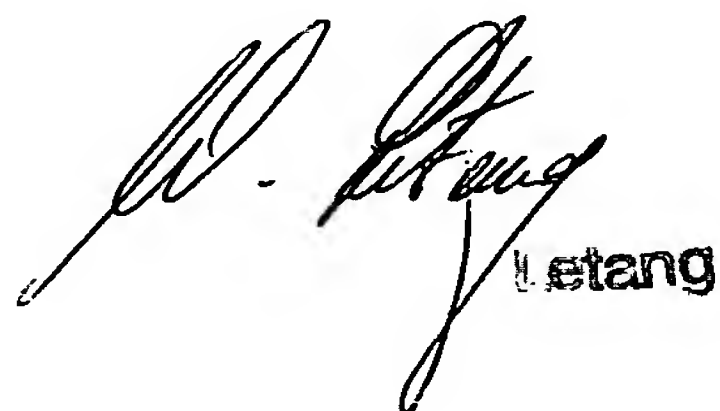
IPC:

B 21 B, F 16 D



Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 3. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



Letang

Spicer Gelenkwellenbau GmbH & Co. KG
Westendhof 5 - 9
45143 Essen

25. August 2002
Mü/kin(20020423)
Q02555DE00

Kreuzgelenkwelle

Patentansprüche

1. Kreuzgelenkwelle zum Antreiben einer Walze eines Walzwerks, umfassend
- eine Verbindungswelle (5),
 - ein erstes Kreuzgelenk (3), das an einem ersten Ende der Verbindungswelle (5) angeschlossen ist,
 - ein zweites Kreuzgelenk (4), das an einem zweiten Ende der Verbindungswelle (5) angeschlossen ist,
 - eine Kupplungshülse (10, 26, 31, 67, 92, 99, 115),
 - die eine Längsachse (29, 32, 65, 75) aufweist,
 - die mit dem ersten Kreuzgelenk (3) verbunden ist,
 - die eine Aufnahmebohrung (33, 103, 112, 119) mit einer Öffnung (34, 120) zum Aufnehmen eines Zapfen (11, 27, 35, 48, 58, 63, 71, 89, 93, 125, 127) einer Walze (12, 28) aufweist, wobei die Aufnahmebohrung (33, 103, 112, 119) Übertragungsflächen (122) zum Übertragen von Drehmomenten bildet, und
 - die eine konzentrisch zur Längsachse (29, 32, 65, 75, 118) angeordnete erste Konusfläche (40, 56, 60, 82, 91, 96, 126, 133) aufweist, wobei die erste Konusfläche (40, 56, 60, 82, 91, 96, 126, 133) zur Anlage an eine gegengleich gestaltete erste Gegenfläche (52, 60,

95, 121) an dem Zapfen (11, 27, 35, 48, 58, 63, 71, 89, 93, 125, 127) der Walze (12, 28) bestimmt ist, sowie

- Mittel (23, 77, 90), durch welche die erste Konusfläche (40, 56, 60, 82, 91, 96, 126, 133) entlang der Längsachse (29, 32, 65, 75, 118) in Richtung zur Walze (12, 28) mit Kraft beaufschlagt ist.

2. Kreuzgelenkwelle nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Kupplungshülse (117) einstückig mit einer Gelenkgabel (116) des ersten Kreuzgelenks ausgebildet ist.

3. Kreuzgelenkwelle nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Aufnahmebohrung (33, 103, 112, 119) diametral gegenüberliegende Abflachungen (122) aufweist.

4. Kreuzgelenkwelle nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Mittel, durch welche die erste Konusfläche (40, 56, 60, 82, 91, 96, 126, 133) entlang der Längsachse (29, 32, 65, 75, 118) in Richtung zur Walze (12, 28) mit Kraft beaufschlagt sind, durch Federmittel (23, 77, 90) dargestellt sind.

5. Kreuzgelenkwelle nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Federmittel (23) in einer Verschiebeeinheit (20) der Verbindungswelle (5) angeordnet sind.

6. Kreuzgelenkwelle nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass ausgehend von der Aufnahmebohrung (33, 103) eine koaxial zur Längsachse (32) angeordnete Zentrierbohrung vorgesehen ist, die eine Innenfläche (40, 56, 96) aufweist, die in Richtung zur Aufnahmebohrung (33, 103) konisch erweitert ist und zur Anlage an einen gegengleich ausgebildeten Zentrierzapfen (38, 49, 59, 94) der Walze bestimmt ist.

7. Kreuzgelenkwelle nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Zentrierbohrung Bestandteil eines Zentrierrings (39, 50, 62, 97, 109) ist, der in eine zylindrische Bohrung (42, 55, 98) der Kupplungshülse (31, 99, 115) eingesetzt ist.

8. Kreuzgelenkwelle nach einem der Ansprüche 6 oder 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass sich ausgehend von der Aufnahmebohrung an die konische Zentrierbohrung eine zylindrische Bohrung anschließt.

9. Kreuzgelenkwelle nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass in der Aufnahmebohrung coaxial zur Längsachse (65) ein kegelstumpfförmiger Zentrieransatz (66, 69, 74, 83, 132) vorgesehen ist, dessen Außenfläche zur Öffnung der Aufnahmebohrung hin verjüngt ist und zur Anlage an eine gegengleich ausgebildete Innenfläche einer Zentrierbohrung (64, 72, 88) des Zapfens (63, 71, 89, 127) der Walze bestimmt ist.

10. Kreuzgelenkwelle nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Zentrieransatz (66, 132) mit der Kupplungshülse (67) verbunden ist.

11. Kreuzgelenkwelle nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Zentrieransatz (69) mit einer Gelenkgabel (70)

des ersten Kreuzgelenks verbunden ist.

12. Kreuzgelenk nach einem der Ansprüche 9 bis 11,


dadurch gekennzeichnet,

dass Federmittel (77) vorgesehen sind, mittels derer der Zentrieransatz (74) in Richtung zum Zapfen (71) beaufschlagt ist.

 13. Kreuzgelenkwelle nach einem der Ansprüche 9 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Zentrieransatz (83) ein Basisteil (84) aufweist, das an der Kupplungshülse (92) oder am ersten Kreuzgelenk befestigt ist und das eine konische Außenfläche (87) zur Anlage an die Gegenfläche aufweist, und

 dass der Zentrieransatz (83) ein Zentrierteil (85) aufweist, das mittels Federmittel (90), die gegen das Basisteil (84) und das Zentrierteil (85) abgestützt sind, in Richtung zum Zapfen (89) beaufschlagt ist und das eine konische Außenfläche (91) zur Anlage an die Gegenfläche aufweist.

14. Kreuzgelenkwelle nach einem der Ansprüche 1 bis 13,

dadurch gekennzeichnet,

dass ausgehend von der Öffnung der Aufnahmebohrung (103, 112) eine zweite Konusfläche (101) ausgeht, die sich zur

Öffnung hin erweitert und die zur Anlage gegen eine zweite Gegenfläche (100) des Zapfens (93) der Walze bestimmt ist.

15. Kreuzgelenkwelle nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet,

dass die zweite Konusfläche (101) durch einen Ring (102, 111) dargestellt ist, der ausgehend von der Öffnung in der Aufnahmebohrung (103, 112) eingesetzt ist.

16. Kreuzgelenkwelle nach einem der Ansprüche 14 oder 15,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine der beiden Konusflächen (96) mittels Federmittel (106, 107, 113) in Richtung zur jeweiligen Gegenfläche (95) des Zapfens (94) beaufschlagt ist, wobei die Federmittel (106, 107; 113, 114) einerseits gegen ein die jeweilige Konusfläche bildendes Bauteil (97, 111) und andererseits gegen die Kupplungshülse (99, 115) abgestützt sind.

17. Kreuzgelenkwelle nach einem der Ansprüche 1 bis 16,

dadurch gekennzeichnet,

dass die erste Konusfläche (40, 56, 60, 82, 91, 96) durch eine um die Längsachse (29, 32, 65, 75) angeordnete geschlossene Fläche dargestellt ist.

18. Kreuzgelenkwelle nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass sich die Aufnahmebohrung (119) ausgehend von der Öffnung (120) in Richtung zum ersten Kreuzgelenk konisch verjüngt, wobei die konische Innenfläche (121) die erste Konusfläche bildet.

19. Kreuzgelenkwelle nach Anspruch 18,

dadurch gekennzeichnet,

dass in der konischen Innenfläche (121) zwei parallele diametral gegenüberliegende drehmomentübertragende Flächen (122) gebildet sind.

Spicer Gelenkwellenbau GmbH & Co. KG

25. August 2002

Westendhof 5 - 9

Mü/kin(20020423)

45143 Essen

Q02555DE00

Kreuzgelenkwelle

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kreuzgelenkwelle zum Antreiben einer Walze eines Walzwerks. Die Kreuzgelenkwelle weist zwei Kreuzgelenke auf, von denen eines lösbar mit der Walze verbunden ist, um eine einfache Demontage der Walze zu ermöglichen. Hierzu weist die Kreuzgelenkwelle eine Kupplungshülse auf, die auf einen Zapfen der Walze aufschiebbar ist. Um die Montage zu ermöglichen, sitzt die Kupplungshülse mit geringem Spiel auf dem Zapfen.

Hierbei tritt jedoch das Problem auf, dass aufgrund des Eigengewichts der Kreuzgelenkwelle die Längsachse der Kupplungshülse zur Längsachse des Zapfens abwinkelt und somit eine Unwucht entsteht. Dieses Problem tritt insbesondere bei einem großen Stichmaß auf, d. h. bei einem großen Abstand zwischen der Kupplungshülse und dem mit der Kupplungshülse verbundenen Kreuzgelenk. Dadurch entsteht ein langer Kragarm, wie dies z. B. bei der Antriebsanordnung der DE 197 48 450 C2 der Fall ist. Dort sind zwei Walzen übereinander angeordnet, die jeweils durch eine Kreuzgelenkwelle angetrieben werden. Da der radiale Abstand zwischen den Walzen sehr gering ist, sind die Kreuzgelenkwellen derart ausgestaltet, dass die mit den Walzen

verbundenen Kreuzgelenke beider Kreuzgelenkwellen axial zueinander versetzt angeordnet sind. Somit ist das Kreuzgelenk der einer Kreuzgelenkwelle näher an der Kupplungshülse angeordnet als das Kreuzgelenk der anderen Kreuzgelenkwelle. Da der Abstand zwischen der Kupplungshülse und dem Gelenkmittelpunkt der letzteren Kreuzgelenkwelle verhältnismäßig groß ist, wirkt sich hier aufgrund des langen Kragarms ein Spiel zwischen der Kupplungshülse und dem Walzenzapfen äußerst negativ aus.

Um Spiel in der Verbindung zwischen der Kreuzgelenkwelle und dem Walzenzapfen auszugleichen, zeigt DE 37 14 217 C2 einen Walzenzapfen, der prismenförmig gestaltet ist, wobei dieser zu seinem freien Ende hin verjüngt ist. Der Walzenzapfen weist drei drehmomentübertragende Flächen auf, die um eine Längsachse angeordnet sind und die in Richtung der Längsachsen einen Winkel einschließen. Die Kupplungshülse der Kreuzgelenkwelle weist Übertragungselemente auf, die zu den drehmomentübertragenden Flächen in Anlage sind und die dem Zapfen abgewandt kreisabschnittsförmige Flächen aufweisen, welche in gegengleiche Ausnehmungen der Kupplungshülse eingreifen. Durch die sphärische Ausbildung können die Übertragungselemente Winkelabweichungen zwischen der Längsachse der Kupplungshülse und der Längsachse des Walzenzapfens ausgleichen. Durch die prismenförmige Ausführung des Walzenzapfens wird durch Beaufschlagung der Kupplungshülse in Richtung zum Walzenzapfen Spiel ausgeglichen.

Die DE 32 31 752 C1 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Kupplung zwischen einer Kreuzgelenkwelle und einem Walzenzapfen. Der Walzenzapfen weist hierbei drehmomentübertragende Flächen auf. Die Kupplungshülse der Kreuzgelenkwelle weist Anlageflächen auf, die zur Längsachse jeweils einen Winkel einschließen und zur Walze hin geöffnet ist. Zwischen den drehmomentübertragenden Flächen und den Anlageflächen sitzen keil-

förmige Übertragungsteile, welche mittels Federn axial in Richtung zur Gelenkwelle beaufschlagt sind. Somit gleiten diese axial entlang der Anlageflächen ab und wandern dabei radial auf die Längsachse zu. Somit wird ein Spiel zwischen der Kupplungshülse und dem Walzenzapfen vermieden.

Nachteilig bei beiden Ausführungen ist jedoch, dass der Spielausgleich an den drehmomentübertragenden Elementen der Kupplung zwischen der Kreuzgelenkwelle und dem Walzenzapfen stattfindet. Hierdurch werden die Spielausgleichselemente stark belastet, so dass diese ausreichend groß dimensioniert werden müssen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen einfachen Spielausgleich zwischen der Kupplungshülse der Kreuzgelenkwelle und einem Zapfen einer Walze bereitzustellen, wobei die Bauteile zum Spielausgleich nicht an einer Drehmomentübertragung teilnehmen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Kreuzgelenkwelle zum Antreiben einer Walze eines Walzwerks, umfassend

- eine Verbindungswelle,
- ein erstes Kreuzgelenk, das an einem ersten Ende der Verbindungswelle angeschlossen ist,
- ein zweites Kreuzgelenk, das an einem zweiten Ende der Verbindungswelle angeschlossen ist,
- eine Kupplungshülse,
 - die eine Längsachse aufweist,
 - die mit dem ersten Kreuzgelenk verbunden ist,
 - die eine Aufnahmebohrung mit einer Öffnung zum Aufnehmen eines Zapfen einer Walze aufweist, wobei die Aufnahmebohrung Übertragungsflächen zum Übertragen von Drehmomenten bildet, und

- die eine konzentrisch zur Längsachse angeordnete erste Konusfläche aufweist, wobei die erste Konusfläche zur Anlage an eine gegengleich gestaltete erste Gegenfläche an dem Zapfen der Walze bestimmt ist, sowie
- Mittel, durch welche die erste Konusfläche entlang der Längsachse in Richtung zur Walze mit Kraft beaufschlagt ist, gelöst.

Hierbei ist gewährleistet, dass die Übertragungsflächen und die erste Konusfläche separate Flächen darstellen, wobei die erste Konusfläche nicht an einer Drehmomentübertragung teilnimmt. Die Mittel, durch welche die erste Konusfläche entlang der Längsachse in Richtung zur Walze mit Kraft beaufschlagt sind, sorgen dafür, dass radiales Spiel zwischen der Kupplungshülse und dem Zapfen der Walze herausgedrückt wird, indem die erste Konusfläche tiefer in die entsprechende erste Gegenfläche gedrückt wird.

Die erste Konusfläche ist zumindest auf einem Teil eines gedachten Konus angeordnet und muß nicht zwingend um die Längsachse geschlossen sein. Es können durchaus mehrere erste Konusflächen vorgesehen sein. Vorzugsweise ist die erste Konusfläche jedoch durch eine um die Längsachse angeordnete geschlossene Fläche dargestellt.

Um Drehmoment übertragen zu können, weist die Kupplungshülse einen von einem Kreis abweichenden Querschnitt auf. Die Aufnahmebohrung kann zum Beispiel diametral gegenüberliegende Abflachungen aufweisen.

Die Mittel, durch welche die erste Konusfläche entlang der Längsachse in Richtung zur Walze mit Kraft beaufschlagt sind, können durch Federmittel dargestellt sein, welche zum Beispiel

in einer Verschiebeeinheit der Verbindungswelle angeordnet sein können.

In einer ersten Ausführungsform ist die erste Konusfläche dadurch gebildet, dass ausgehend von der Aufnahmebohrung eine koaxial zur Längsachse angeordnete Zentrierbohrung vorgesehen ist, die eine Innenfläche aufweist, die in Richtung zur Aufnahmebohrung konisch erweitert ist und zur Anlage an einen gegengleich ausgebildeten Zentrierzapfen der Walze bestimmt ist.

Die Zentrierbohrung kann Bestandteil eines Zentrierrings sein, der in eine zylindrische Bohrung der Kupplungshülse eingesetzt ist. Somit muß in der Kupplungshülse lediglich eine einfach zu fertigende zylindrische Bohrung vorgesehen werden. Die Fertigung einer konusförmigen Innenfläche im Zentrierring gestaltet sich einfacher, da dieser leichter zu handhaben ist. Ferner kann bei Verschleiß der Zentrierring gewechselt werden, ohne dass die gesamte Kupplungshülse ausgetauscht werden muß.

Ebenso kann der Zentrierzapfen des Zapfens mit einer zylindrischen Außenfläche versehen sein, wobei auf dem Zentrierzapfen ein Kegelring mit zylindrischer Bohrung und konischer Außenfläche sitzt.

Um eine bessere radiale Abstützung zu gewährleisten, kann sich ausgehend von der Aufnahmebohrung an die konische Zentrierbohrung eine zylindrische Bohrung anschließen, in der ein zylindrischer Ansatz am Zentrierzapfen sitzt.

In einer zweiten Ausführungsform ist die erste Konusfläche dadurch gebildet, dass in der Aufnahmebohrung koaxial zur Längsachse ein kegelstumpfförmiger Zentrieransatz vorgesehen ist, dessen Außenfläche zur Öffnung der Aufnahmebohrung hin ver-

jüngt ist und zur Anlage an eine gegengleich ausgebildete Innenfläche einer Zentrierbohrung des Zapfens der Walze bestimmt ist.

Der Zentrieransatz kann hierbei mit der Kupplungshülse oder mit einer Gelenkgabel des ersten Kreuzgelenks verbunden sein.

Es können Federmittel vorgesehen sein, mittels derer der Zentrieransatz in Richtung zum Zapfen beaufschlagt ist. Dies stelle eine weitere Ausführungsform der Mittel dar, durch welche die erste Konusfläche entlang der Längsachse in Richtung zur Walze mit Kraft beaufschlagt ist.


Ferner kann zu diesem Zweck vorgesehen sein, dass der Zentrieransatz ein Basisteil aufweist, das an der Kupplungshülse oder am ersten Kreuzgelenk befestigt ist und das eine konische Außenfläche zur Anlage an die Gegenfläche aufweist, und dass der Zentrieransatz ein Zentrierteil aufweist, das mittels Federmittel, die gegen das Basisteil und das Zentrierteil abgestützt sind, in Richtung zum Zapfen beaufschlagt ist und das eine konische Außenfläche zur Anlage an die Gegenfläche aufweist.

Um Spiel zum einen am freien Ende des Zapfens der Walze und an dem Ende des Zapfens, welches der Walze zugewandt ist, zu vermeiden, ist vorgesehen, dass ausgehend von der Öffnung der Aufnahmebohrung eine zweite Konusfläche ausgeht, die sich zur Öffnung hin erweitert und die zur Anlage gegen eine zweite Gegenfläche des Zapfens der Walze bestimmt ist.

Hierbei kann die zweite Konusfläche durch einen Ring dargestellt sein, der ausgehend von der Öffnung in der Aufnahmebohrung eingesetzt ist. Somit kann der Ring bei Verschleiß ausge-

tauscht werden, ohne dass die gesamte Kupplungshülse ausgetauscht werden muß.

Um eine Überbestimmtheit zu vermeiden, ist eine der beiden Konusflächen mittels Federmittel in Richtung zur jeweiligen Gegenfläche des Zapfens beaufschlagt, wobei die Federmittel einerseits gegen ein die jeweilige Konusfläche bildendes Bauteil und andererseits gegen die Kupplungshülse abgestützt sind. Somit ist gewährleistet, dass beide Konusflächen gleichmäßig an den jeweiligen Gegenflächen anliegen.

 Ebenso kann der Zapfen mit einer zylindrischen Außenfläche versehen sein auf der ein Kegelring mit zylindrische Bohrung und konischer Außenfläche sitzt und die zweite Gegenfläche bildet.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele werden im folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben. Hierin zeigt

Figur 1 eine Seitenansicht mit Teilschnitten zweier erfindungsgemäßer Kreuzgelenkwellen;



Figur 2 einen Schnitt durch eine Kupplungshülse einer ersten Ausführungsform einer Kreuzgelenkwelle mit einem konischen Zentrierzapfen am Zapfen der Walze;

Figur 3 einen Schnitt durch eine Kupplungshülse gemäß Figur 2, wobei auf einen Zentrierzapfen des Zapfens der Walze ein konusförmiger Ring sitzt;

Figur 4 einen Schnitt durch eine Kupplungshülse gemäß Figur 2, wobei der Zentrierzapfen des Zapfens der Walze

einen zylindrischen Zentrieransatz aufweist;

Figur 5 einen Schnitt durch eine Kupplungshülse einer zweiten Ausführungsform einer Kreuzgelenkwelle mit einem konischen Zentrieransatz, der mit der Kupplungshülse verbunden ist;

Figur 6 einen Schnitt durch eine Kupplungshülse gemäß Figur 5, wobei der Zentrieransatz mit dem ersten Kreuzgelenk verbunden ist;



Figur 7 einen Schnitt durch eine Kupplungshülse gemäß Figur 5, wobei der Zentrieransatz axial verschiebbar ist;

Figur 8 einen Schnitt durch eine Kupplungshülse gemäß Figur 5, wobei der Zentrieransatz ein Basisteil und ein Zentrierteil aufweist;



Figur 9 einen Schnitt durch eine Kupplungshülse gemäß Figur 2, wobei eine zweite Konusfläche vorgesehen ist und die erste Konusfläche durch einen federbelasteten Zentrierring dargestellt ist;

Figur 10 einen Schnitt durch eine Kupplungshülse gemäß Figur 9, wobei die zweite Konusfläche durch einen federbelasteten Ring dargestellt ist;

Figur 11 einen Schnitt durch eine Kupplungshülse einer dritten Ausführungsform einer Kreuzgelenkwelle mit einer konischen Aufnahmebohrung;

Figur 12 einen weiteren Schnitt durch eine Kupplungshülse

gemäß Figur 11 und

Figur 13 einen Schnitt durch eine Kupplungshülse gemäß Figur 5, wobei die erste Gegenfläche durch eine Buchse dargestellt ist.

Figur 1 zeigt eine erste Kreuzgelenkwelle 1 und eine zweite Kreuzgelenkwelle 2 zum Antreiben von Walzen eines Walzwerks. Die erste Kreuzgelenkwelle 1 weist ein erstes Kreuzgelenk 3 sowie ein zweites Kreuzgelenk 4 auf, die über eine Verbindungswelle 5 miteinander verbunden sind. Das erste Kreuzgelenk 3 umfasst eine erste Gelenkgabel 6 und eine zweite Gelenkgabel 7. Die zweite Gelenkgabel 7 geht in ein Verbindungsrohr 8 über, an dessen Ende ein Flansch 9 vorgesehen ist. Der Flansch 9 ist mit einer Kupplungshülse 10 verbunden, welche auf einen Zapfen 11 einer Walze 12 sitzt und drehfest mit dieser verbunden ist.

Die zweite Gelenkgabel 7 des ersten Gelenks 3 weist einen Flansch 13 auf, der mit einem Flansch 14 der Verbindungswelle 5 verbunden ist.

Das zweite Kreuzgelenk 4 weist ebenfalls eine erste Gelenkgabel 15 und eine zweite Gelenkgabel 16 auf, wobei die erste Gelenkgabel 15 über einen Flansch 17 mit einem Flansch 18 der Verbindungswelle 5 verbunden ist. Die zweite Gelenkgabel 16 weist ebenfalls einen Flansch 19 auf, welcher zum Verbinden des zweiten Gelenks 4 mit einem Antriebsaggregat dient.

Die Verbindungswelle 5 weist eine Verschiebeeinheit 20 auf. Diese ist durch eine Verschiebehülse 21 gebildet, welche mit dem Flansch 18 verbunden ist, worüber die Verbindungswelle 5 mit dem zweiten Gelenk 4 verbunden ist. In der Verschiebehülse

21 ist ein Verschiebezapfen 22 axial verschiebbar geführt. Der Verschiebezapfen 22 ist mit dem Flansch 14 zum Verbinden der Verbindungswelle 5 mit dem ersten Gelenk 3 verbunden. Eine Feder 23 ist innerhalb der Verschiebeeinheit 20 angeordnet und ist einerseits gegen die Verschiebehülse 21 und andererseits gegen den Verschiebezapfen 22 abgestützt und beaufschlagt den Verschiebezapfen 22 somit zur Einnahme einer ausgefahrenen Position. Somit ist gewährleistet, dass stets eine Druckkraft auf das erste Kreuzgelenk 3 und somit auf die Kupplungshülse 10 ausgeübt ist, so dass die Kupplungshülse 10 fest auf dem Zapfen 11 gehalten ist.

Die zweite Kreuzgelenkwelle 2 ist vergleichbar zur ersten Kreuzgelenkwelle 1 ausgebildet, wobei dieses ebenfalls ein erstes Kreuzgelenk 24 und ein zweites Kreuzgelenk 25 aufweist. Das erste Kreuzgelenk 24 ist in einem geringeren Abstand zu einer Kupplungshülse 26 angeordnet, welche mit einem Zapfen 27 einer weiteren Walze 28 verbunden ist.

Da das erste Gelenk 24 der zweiten Gelenkwelle 2 näher an der Kupplungshülse 26 angeordnet ist als das erste Kreuzgelenk 3 der ersten Kreuzgelenkwelle 1 zur Kupplungshülse 10, sind die beiden ersten Kreuzgelenke 3, 24 axial zueinander versetzt angeordnet. Hierdurch lassen sich die Kreuzgelenkwellen 1, 2 radial näher zueinander anordnen, da die Rohrabschnitte der Gelenkwellen 1, 2 einen geringeren Durchmesser aufweisen als die ersten Gelenke 3, 24. Hierbei tritt jedoch insbesondere bei der ersten Gelenkwelle 1 das Problem auf, dass aufgrund des langen Kragarms, der durch den großen Abstand des ersten Gelenks 3 zur Kupplungshülse 10 entsteht, eine Unwucht entsteht, da zwischen der Kupplungshülse 10 und dem Zapfen 11 ein Radialspiel vorhanden ist, um eine Montage zu gewährleisten. Aufgrund der Schwerkraft der ersten Kreuzgelenkwelle 1 wird das Verbindungsrohr 8 relativ zu einer Längsachse 29 des Zapfens

11 nach unten abgewinkelt, so dass eine Verlagerung des Schwerpunkts entsteht.

Um dies zu vermeiden, sind Spielausgleichselemente vorgesehen, wie sie in den folgenden Figuren beschrieben sind.

Figur 2 zeigt einen Längsschnitt durch die Verbindungsanordnung zwischen der zweiten Gelenkgabel 37 des ersten Gelenks und der Walze. Die zweite Gelenkgabel 37 ist über Schraubverbindungen 30 mit einer Kupplungshülse 31 drehfest verbunden. Um eine Längsachse 32 der Kupplungshülse 31 ist eine Aufnahmebohrung 33 in der Kupplungshülse 31 vorgesehen, wobei die Aufnahmebohrung 33 eine Öffnung 34 aufweist, die der zweiten Gelenkgabel 37 abgewandt ist. In die Öffnung 34 der Aufnahmebohrung 33 ist ein Zapfen 35 einer Walze eingesteckt. Der Zapfen 35 weist Abflachungen 36 auf, die mit gegengleichen Abflachungen in der Aufnahmebohrung 33 in Anlage sind und somit aufgrund des von einem Kreis abweichenden Querschnitts eine Drehmomentübertragung ermöglichen. Ausgehend von der Aufnahmebohrung 33 ist eine coaxial zur Längsachse 32 angeordnete Bohrung 42 vorgesehen. In die Bohrung 42 ist ein Zentrierring 39 eingesetzt, der eine erste Konusfläche 40 in Form einer konischen Innenfläche und eine zylindrische Außenfläche 41 aufweist. Die erste Konusfläche 40 ist in Anlage zu einer gegengleich ausgebildeten ersten Gegenfläche 116 eines Zentrierzapfens 38 am freien Ende des Zapfens 35. Mit der zylindrischen Außenfläche 41 sitzt der Zentrierring 39 in der Bohrung 42 der Kupplungshülse 31 und ist über Schraubverbindungen 43 mit der Kupplungshülse 31 fest verbunden.

Im Bereich der Öffnung 34 der Aufnahmebohrung 33 ist in die Aufnahmebohrung 33 ein Ring 44 eingesetzt, der eine zylindrische Bohrung 45 aufweist, durch den der Zapfen 35 hindurchgeführt und über eine zylindrische Außenfläche 46 radial abge-

stützt ist. Der Ring 45 ist mittels Schraubverbindungen 47 an einer Kupplungshülse 31 festgelegt. Somit stützt sich der Zapfen 35 an seinem freien Ende über den Zentrieransatz 28 und an seinem der Walze zugewandten Ende über die zylindrische Außenfläche 46 gegen die Kupplungshülse 31 ab, so dass eine definierte Abstützung des Zapfens 35 gewährleistet ist. Aufgrund der Druckkraft der Feder der Verschiebeeinheit, die in der Verbindungswelle vorgesehen ist, wird ein stetiger Druck auf die Kupplungshülse 31 in Richtung zur Walze ausgeübt, so dass der Zentrierring 39 fest auf den Zentrieransatz 38 gedrückt wird und ein radiales Spiel vermieden wird. Somit ist gewährleistet, dass die Längsachse des Zapfens 35 und die Längsachse 32 der Kupplungshülse 31 möglichst genau aufeinander liegen, so dass sich keine Unwuchten ergeben.

In den folgende Figuren sind weitere Ausführungsbeispiele gezeigt, wobei Bauteile, die mit Bauteilen der Figur 2 übereinstimmen, dort beschrieben sind.

In Figur 3 ist eine zur Figur 2 vergleichbare Kupplungsanordnung dargestellt. Es ist jedoch ein Zapfen 48 vorgesehen, der einen Zentrierzapfen 49 mit einer zylindrischen Außenfläche 57 aufweist. Auf dem Zentrierzapfen 49 sitzt ein Ring 50, der eine zylindrische Bohrung 51 und eine erste Gegenfläche 52 in Form einer konusförmigen Außenfläche aufweist, wobei sich die erste Gegenfläche 52 zum freien Ende des Zapfens 48 hin verjüngt.

In Anschluss an die Aufnahmebohrung ist eine Bohrung 55 vorgesehen, in der ein Zentrierring 53 sitzt, der eine zylindrische Außenfläche 54 und eine erste Konusfläche 56 in Form einer konusförmigen Innenfläche aufweist, wobei die erste Konusfläche 56 mit der ersten Gegenfläche 52 des Rings 50 in Anlage ist.

Dadurch, dass die erste Konusfläche 56 und die erste Gegenfläche 52 durch separate Ringe 50, 53 gebildet sind, lassen sich diese bei Verschleiß einfach auswechseln, ohne dass der Zapfen 48 der Walze nachgearbeitet werden muss oder die gesamte Kupplungshülse ausgetauscht werden muss.

Figur 4 zeigt eine Kupplungsanordnung gemäß Figur 2, wobei der Zapfen 58 einen Zentrierzapfen 59 aufweist, der ausgehend vom Zapfen 58 eine erste Gegenfläche 60 in Form einer konusförmigen Außenfläche 60 aufweist, wobei letztere zum freien Ende des Zentrierzapfens 59 hin in eine zylindrische Außenfläche 61 übergeht. Die erste Konusfläche 60 und die zylindrische Außenfläche 61 sind in Anlage zu einem gegengleich ausgebildeten Ring 62, der mit der Kupplungshülse verbunden ist. Die zylindrische Außenfläche 61 sorgt für eine definierte radiale Abstützung.

Figur 5 zeigt eine zur Kupplungsanordnung gemäß Figur 2 alternative Ausführungsform. Der Zapfen 63 weist eine erste Gegenfläche 64 auf, die durch eine zentrale konusförmige Zentrierbohrung gebildet ist, wobei die Zentrierbohrung coaxial zu einer Längsachse 65 der Kupplungshülse 67 angeordnet ist. Ferner ist eine erste Konusfläche 66 vorgesehen, welcher über einen Flansch 68 mit der Kupplungshülse 67 verbunden ist. Die erste Konusfläche 66 ist durch einen Kegelstumpf gebildet und greift in die Zentrierbohrung ein.

Die Figur 6 zeigt eine Kupplungsanordnung gemäß Figur 5, wobei eine erste Konusfläche 69 in Form eines Zentrieransatzes vorgesehen ist, die nicht mit der Kupplungshülse sondern mit einer Gelenkgabel 70 des ersten Kreuzgelenks verbunden ist.

Figur 7 zeigt eine Kupplungsanordnung ähnlich der gemäß Figur 6. Der Zapfen weist eine erste Gegenfläche 72 in Form einer zentralen Zentrierbohrung auf, welche koaxial zu einer Längsachse 75 angeordnet ist und zum freien Ende des Zapfens 71 hin geöffnet ist. Die erste Gegenfläche 72 verjüngt sich ausgehend vom freien Ende des Zapfens.

In einer Gelenkgabel 79 des ersten Kreuzgelenks ist eine koaxial zur Längsachse 75 angeordnete zentrale Bohrung 73 vorgesehen, welche der ersten Gegenfläche 72 gegenüberliegend angeordnet ist. In der Bohrung 73 ist ein Zentrieransatz 74 axial entlang der Längsachse 75 verlagerbar angeordnet. Der Zentrieransatz 74 weist eine konische Außenfläche auf, welche die erste Konusfläche 82 bildet und mit welcher der Zentrieransatz 74 in Anlage zu der Wandung der Zentrierbohrung 72 gehalten ist.

In dem Zentrieransatz 74 ist eine zentrale Bohrung 76 vorgesehen, welche in Richtung zur Gelenkgabel 79 geöffnet ist. In der Bohrung ist eine Druckfeder 77 angeordnet, welche einerseits gegen eine Bodenplatte 78, die mit der Gelenkgabel 79 verbunden ist, und andererseits gegen den Zentrieransatz 74 abgestützt ist. Dadurch ist der Zentrieransatz 74 in Richtung zum Zapfen 71 mit Kraft beaufschlagt, so dass gewährleistet ist, dass der Zentrieransatz 74 in der Zentrierbohrung 72 gehalten ist und ein radiales Spiel herausgedrückt wird.

An demjenigen Ende des Zentrieransatzes 74, welches dem Zapfen 71 abgewandt ist, weist der Zentrieransatz 74 einen umlaufenden Kragen 80 auf, welcher in einer maximal ausgeschobenen Position des Zentrieransatzes 74 in Anlage zu einer kreisringförmigen Anlagefläche 81 gelangt. Dadurch ist gewährleistet, dass bei einer Demontage der Kupplungshülse vom Zapfen der Zentrieransatz 74 an der Gelenkgabel 79 gehalten ist.

Figur 8 zeigt eine ähnliche Ausbildung einer Kupplungsanordnung gemäß Figur 5. Hierbei ist ebenfalls ein Zentrieransatz 83 vorgesehen, der mit der Kupplungshülse 52 verbunden ist. Der Zentrieransatz 83 umfasst ein Basisteil 84 sowie ein Zentrierteil 85. Das Basisteil 84 weist einen Flansch 86 auf, über den es mit der Kupplungshülse 92 verbunden ist. Ferner weist das Basisteil 84 einen dem Zapfen 89 zugewandten Abschnitt mit einer konusförmigen Außenfläche 87 auf. Zu dem Basisteil 84 ist das Zentrierteil 85 axial verschiebbar angeordnet. Das Zentrierteil 85 weist eine ebenfalls konusförmige Außenfläche auf, welche die erste Konusfläche 91 bildet. Die beiden konusförmigen Außenflächen 87, 91 sind in Anlage zu einer konusförmigen Zentrierbohrung im Zapfen 89 gehalten, wobei die konusförmige Zentrierbohrung die erste Gegenfläche 88 bildet. Eine Druckfeder ist einerseits gegen das Basisteil 84 und andererseits gegen das Zentrierteil 85 abgestützt, so dass das Zentrierteil 85 sicher in der Zentrierbohrung gehalten ist.

Figur 9 zeigt eine Anordnung gemäß Figur 2, wobei ein Zapfen 93 vorgesehen ist, welcher einen konischen Zentrierzapfen 49 aufweist. Dieser weist eine sich zum freien Ende hin verjüngende erste Gegenfläche 95 auf, die zu einer ersten Konusfläche 96 eines Zentrierrings 97 in Anlage ist. Der Zentrierring 97 sitzt in einer zylindrischen Bohrung 98 der Kupplungshülse 99.

An dem der Walze zugewandten Ende des Zapfens 93 weist dieser eine zweite Gegenfläche 100 in Form einer konischen Außenfläche auf, welche sich zur Walze hin erweitert. Die zweite Gegenfläche 100 ist in Anlage zu einer gegengleich ausgebildeten zweiten Konusfläche 101 eines Rings 102, wobei der Ring 102 in die Aufnahmebohrung 103 der Kupplungshülse 99 eingesetzt ist. Hierdurch ist der Zapfen 93 sowohl an seinem freien Ende als

auch an seinem der Walze zugewandten Ende definiert gehalten.

Um eine Überbestimmtheit zu vermeiden, ist der Zentrierring 97 axial verschiebbar in der Zentrierbohrung 98 geführt. Ferner sind Druckfedern 104, 105 vorgesehen, welche sich einerseits gegen die Kupplungshülse 99 und andererseits gegen den Zentrierring 59 abstützen und diesen in Anlage zur Außenfläche 95 des Zentrierzapfens 94 beaufschlagen. Die Druckfedern 104, 105 sind in Axialbohrungen 106, 107 geführt und stützen sich gegen einen kreisringförmigen Kragen 108 des Zentrierrings 97 ab.



Die Figur 10 zeigt eine Anordnung gemäß Figur 9, wobei jedoch ein Zentrierring 109 vorgesehen ist, welcher fest in der Zentrierbohrung 110 sitzt. Ferner ist ein Ring 111 vorgesehen, welcher axial verschiebbar in der Aufnahmebohrung geführt ist, wobei sich Druckfedern 113, 114 einerseits gegen die Kupplungshülse 115 abstützen und andererseits gegen den Ring 111 abstützen.



In den Figuren 9 und 10 können die konischen Außenflächen an dem Zapfen vergleichbar zu den Anordnungen der Figur 3 durch Ringe dargestellt sein, die eine zylindrische Bohrung aufweisen und mit dieser auf dem Zapfen aufsitzen und eine konusförmige Außenfläche bilden.

Die Kupplungsanordnungen gemäß der Figuren 7 und 8 haben zudem den Vorteil, dass die dort vorgesehenen Druckfedern als Mittel dienen können, durch welche die erste Konusfläche entlang der Längsachse in Richtung zur Walze mit Kraft beaufschlagt ist. Eine separate Feder in der Verschiebeeinheit der Verbindungswelle muss bei diesen Ausführungsformen nicht zwingend vorgesehen sein.

Die Figuren 11 und 12 zeigen eine weitere Ausführungsform einer Kupplungshülse und werden im folgenden zusammen beschrieben.

Eine zweite Gelenkwelle 116 eines ersten Kreuzgelenks der Kreuzgelenkwelle ist einstückig mit einer Kupplungshülse 117 ausgeführt. Die Kupplungshülse 117 weist eine coaxial zu einer Längsachse 118 der Kupplungshülse 117 angeordnete Aufnahmebohrung 119 auf. Diese geht von einer Öffnung 120 aus, welche der Gelenkgabel 116 abgewandt ist. Die Aufnahmebohrung 119 weist eine konische Innenfläche 121 auf, welche sich ausgehend von der Öffnung 120 in Richtung zur Gelenkgabel 116 verjüngt. Über den Umfang der Innenfläche 121 sind parallele diametral gegenüberliegende Übertragungsflächen 122 zum Übertragen von Drehmomenten gebildet. Die konischen Abschnitte der Innenfläche 121 bilden die erste Konusfläche. Zwischen den Übertragungsflächen 122 und entsprechend ausgebildeten Flächen 124 des Zapfens 125 sind Druckplatten 123 angeordnet.

Dadurch, dass über den Umfang der Innenfläche 121 der Aufnahmebohrung 119 sowohl konische Abschnitte 126 als auch Übertragungsflächen 122 vorgesehen sind, kann die Kupplungshülse 117 verhältnismäßig kurz ausgebildet werden, da keine Zentrierbohrung vorgesehen werden muss, die einen Zentrierzapfen des Zapfens aufnimmt.

Figur 13 zeigt eine Kupplungshülse gemäß Figur 5, wobei der Zapfen 127 ausgehend von seinem freien Ende eine zylindrische Bohrung 128 aufweist, in die eine Buchse 129 eingesetzt ist. Die Buchse 129 ist über Schraubverbindungen 130 am Zapfen 127 festgelegt. Die Buchse 129 weist eine erste Gegenfläche 131 in Form einer konusförmigen Zentrierbohrung auf, in die ein Zentrieransatz 132 eintaucht, wobei der Zentrieransatz 132 eine erste Konusfläche 133 bildet. Vorteil bei dieser Ausführung

ist, dass bestehende Walzen mit Zapfen 127 derart umgebaut werden können, dass sie eine erste Gegenfläche 131 aufweisen, welche in Anlage zur ersten Konusfläche 133 gehalten sind.

Spicer Gelenkwellenbau GmbH & Co. KG
Westendhof 5 - 9
45143 Essen

25. August 2002
Mü/kin(20020423)
Q02555DE00

Kreuzgelenkwelle

Bezugszeichenliste

	1	erste Kreuzgelenkwelle
	2	zweite Kreuzgelenkwelle
	3	erstes Kreuzgelenk
	4	zweites Kreuzgelenk
	5	Verbindungswelle
	6	erste Gelenkgabel
	7	zweite Gelenkgabel
	8	Verbindungsrohr
	9	Flansch
	10	Kupplungshülse
	11	Zapfen
	12	Walze
	13	Flansch
	14	Flansch
	15	erste Gelenkgabel
	16	zweite Gelenkgabel
	17	Flansch
	18	Flansch
	19	Flansch
	20	Verschiebeeinheit

- 21 Verschiebehülse
- 22 Verschiebezapfen
- 23 Feder
- 24 erstes Kreuzgelenk
- 25 zweites Kreuzgelenk
- 26 Kupplungshülse
- 27 Zapfen
- 28 Walze
- 29 zweite Gelenkgabel
- 30 Schraubverbindung
- 31 Kupplungshülse
- 32 Längsachse
- 33 Aufnahmebohrung
- 34 Öffnung
- 35 Zapfen
- 36 Abflachung
- 37 erste Gelenkgabel
- 38 Zentrierzapfen
- 39 Zentrierring
- 40 erste Konusfläche
- 41 Außenfläche
- 42 Bohrung
- 43 Schraubverbindung
- 44 Ring
- 45 Bohrung
- 46 Außenfläche
- 47 Schraubverbindung
- 48 Zapfen
- 49 Zentrierzapfen
- 50 Ring

51	Bohrung
52	erste Gegenfläche
53	Zentrierring
54	Außenfläche
55	Bohrung
56	erste Konusfläche
57	Außenfläche
58	Zapfen
59	Zentrierzapfen
60	erste Gegenfläche
61	Außenflächen
62	Ring
63	Zapfen
64	erste Gegenfläche
65	Längsachse
66	erste Konusfläche
67	Kupplungshülse
68	Flansch
69	erste Konusfläche
70	Gelenkgabel
71	Zapfen
72	erste Gegenfläche
73	Bohrung
74	Zentrieransatz
75	Längsachse
76	Bohrung
77	Druckfeder
78	Bodenplatte
79	Gelenkgabel
80	Kragen

81	Anlagefläche
82	erste Konusfläche
83	Zentrieransatz
84	Basisteil
85	Zentrierteil
86	Flansch
87	Außenfläche
88	erste Gegenfläche
89	Zapfen
90	Druckfeder
91	erste Konusfläche
92	Kupplungshülse
93	Zapfen
94	Zentrierzapfen
95	erste Gegenfläche
96	erste Konusfläche
97	Zentrierring
98	Bohrung
99	Kupplungshülse
100	zweite Gegenfläche
101	zweite Konusfläche
102	Ring
103	Aufnahmebohrung
104	Druckfeder
105	Druckfeder
106	Axialbohrung
107	Axialbohrung
108	Kragen
109	Zentrierring
110	Zentrierbohrung

111	Ring
112	Aufnahmebohrung
113	Druckfeder
114	Druckfeder
115	Kupplungshülse
116	Gegenfläche
117	Kupplungshülse
118	Längsachse
119	Aufnahmebohrung
120	Öffnung
121	Innenfläche
122	Übertragungsfläche
123	Druckplatte
124	Fläche
125	Zapfen
126	konischer Abschnitt
127	Zapfen
128	Bohrung
129	Buchse
130	Schraubverbindung
131	erste Gegenfläche
132	Zentrieransatz
133	erste Konusfläche

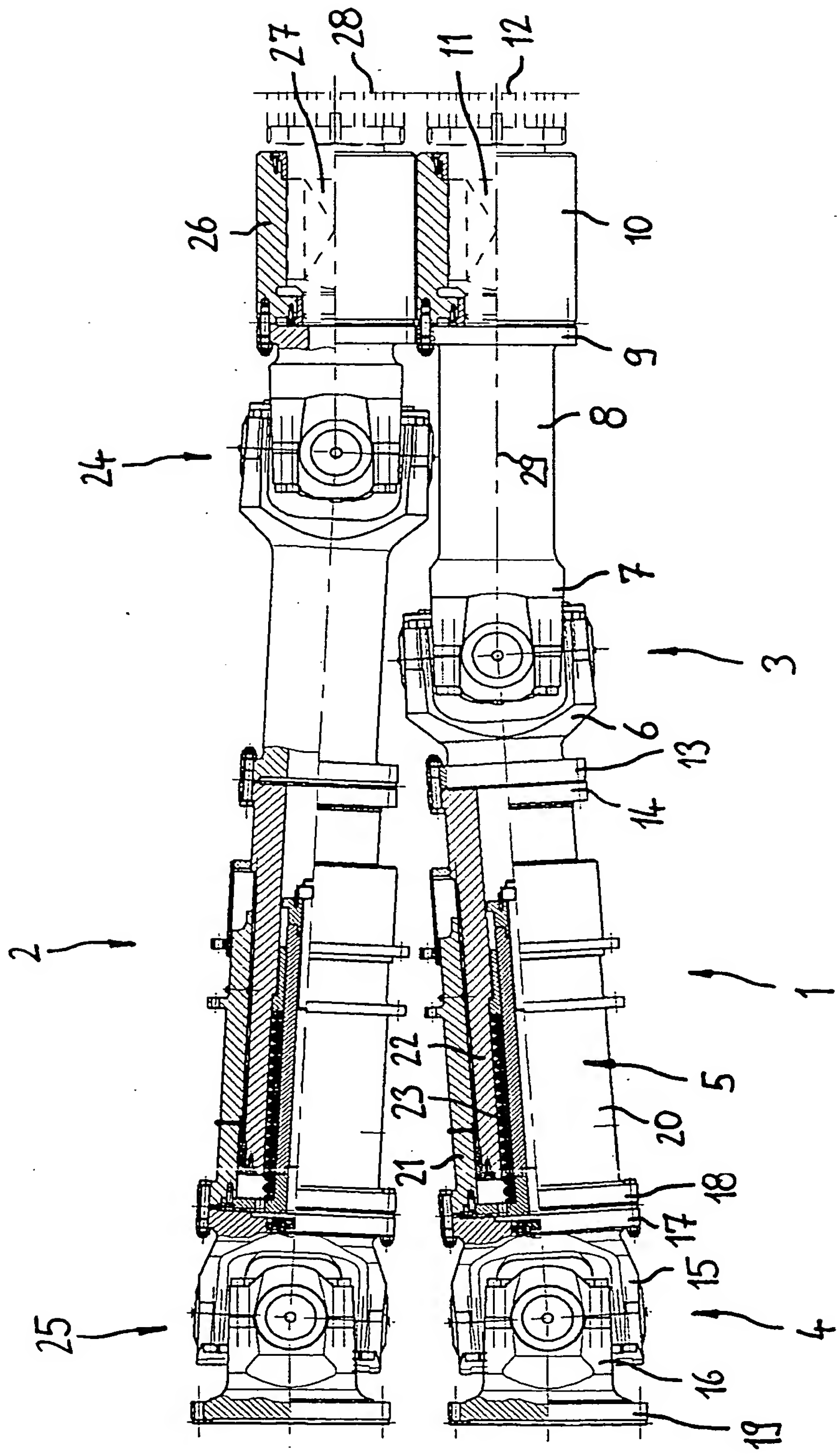


FIG. 1

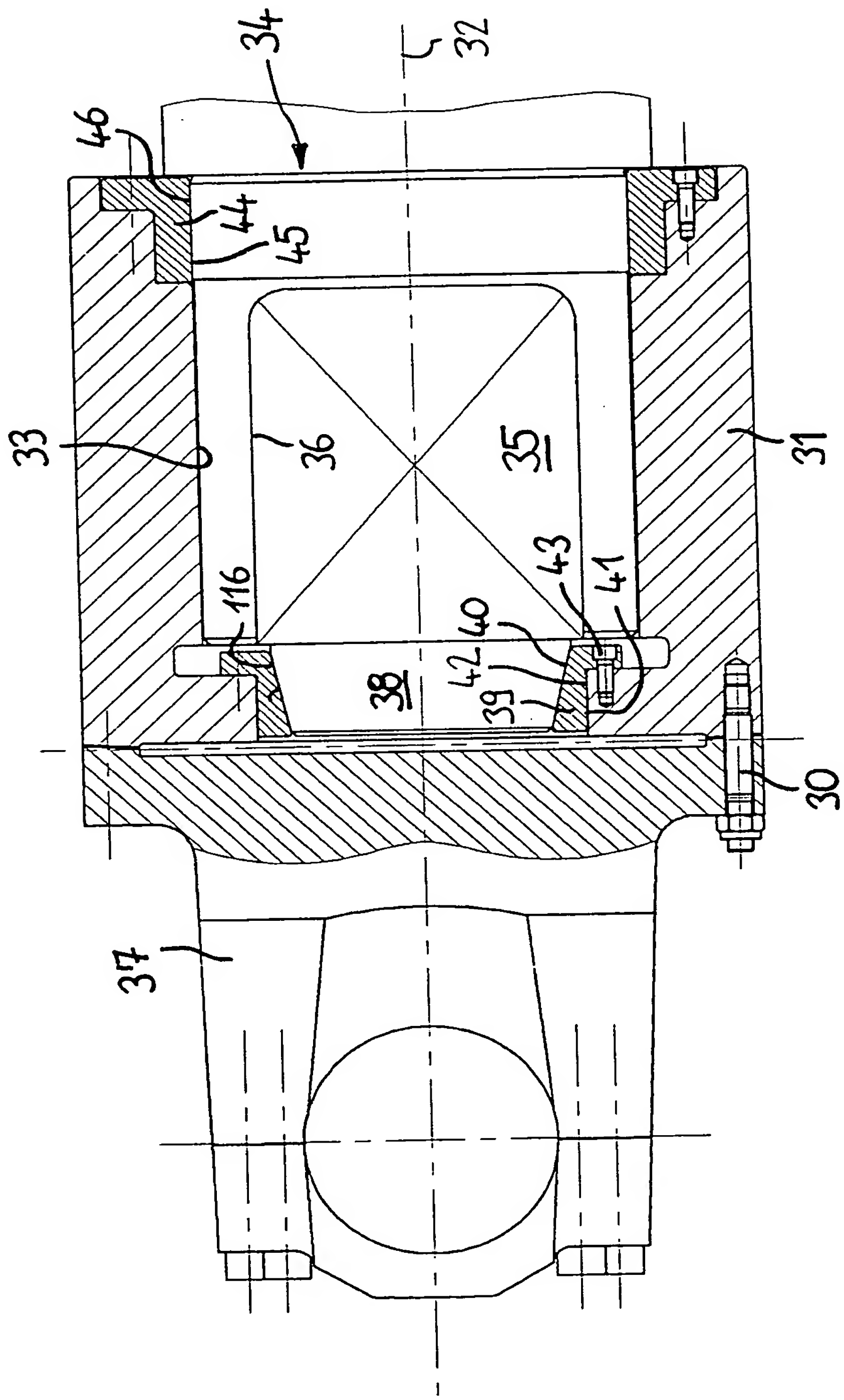


FIG. 2

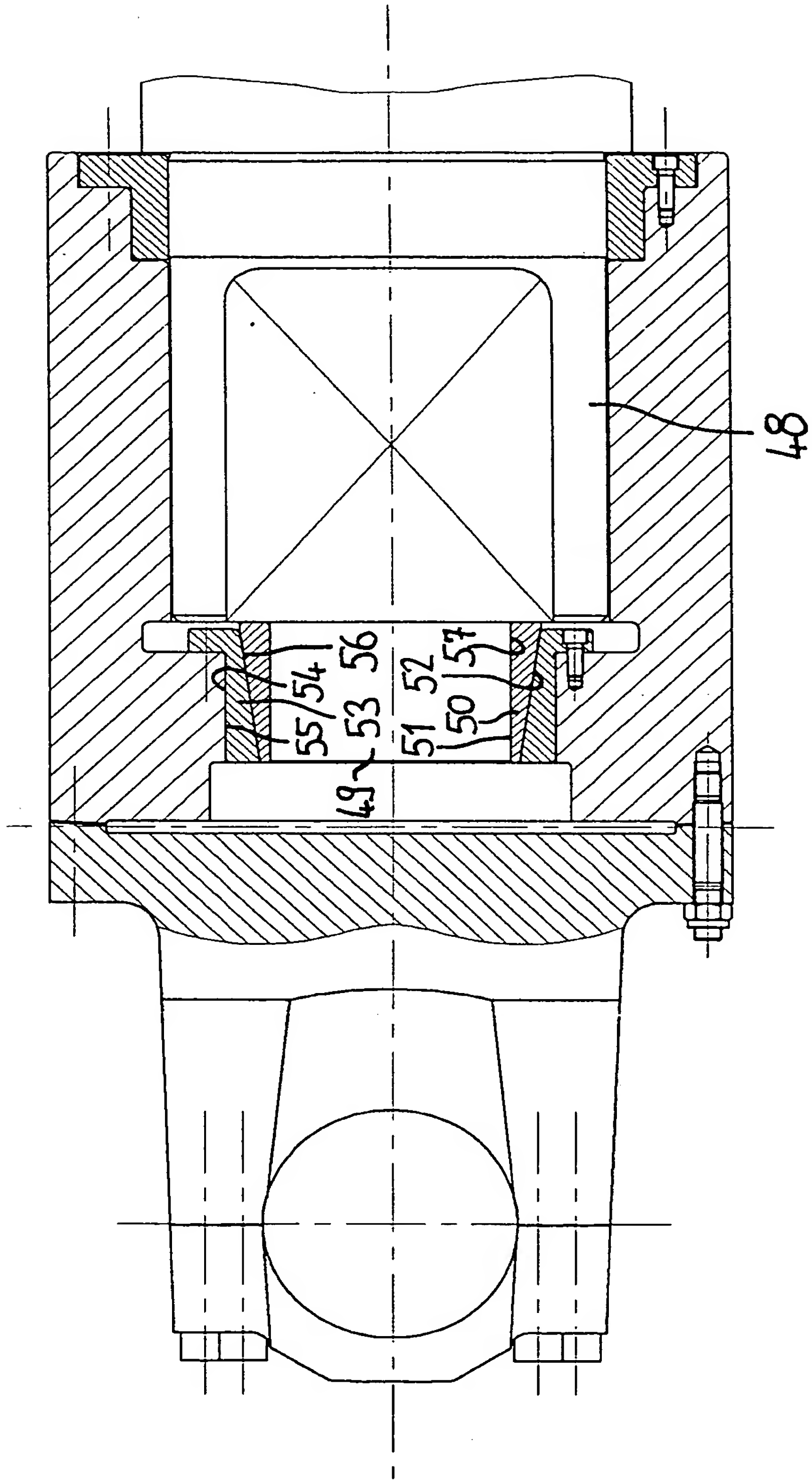


FIG.3

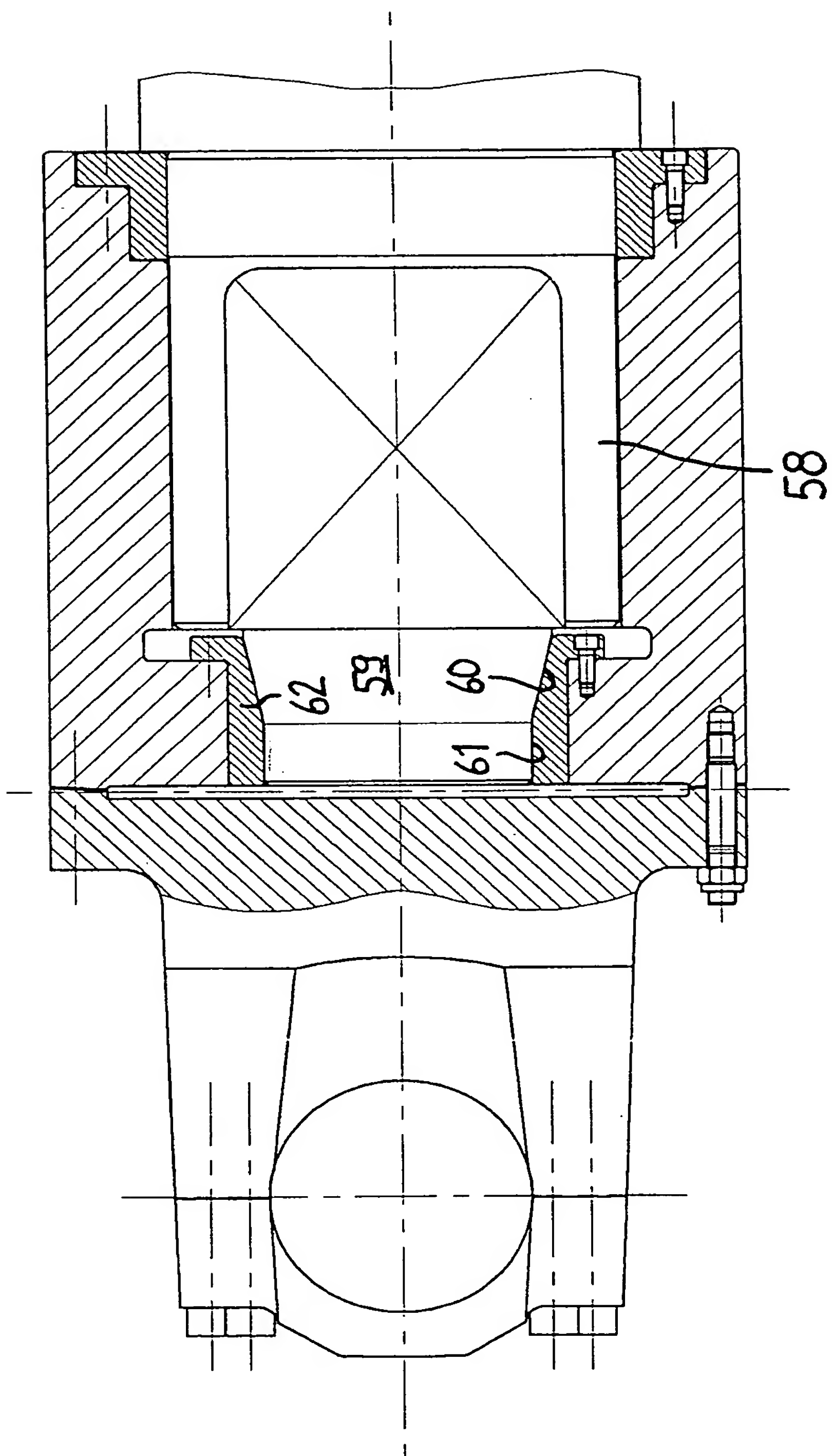


FIG. 4

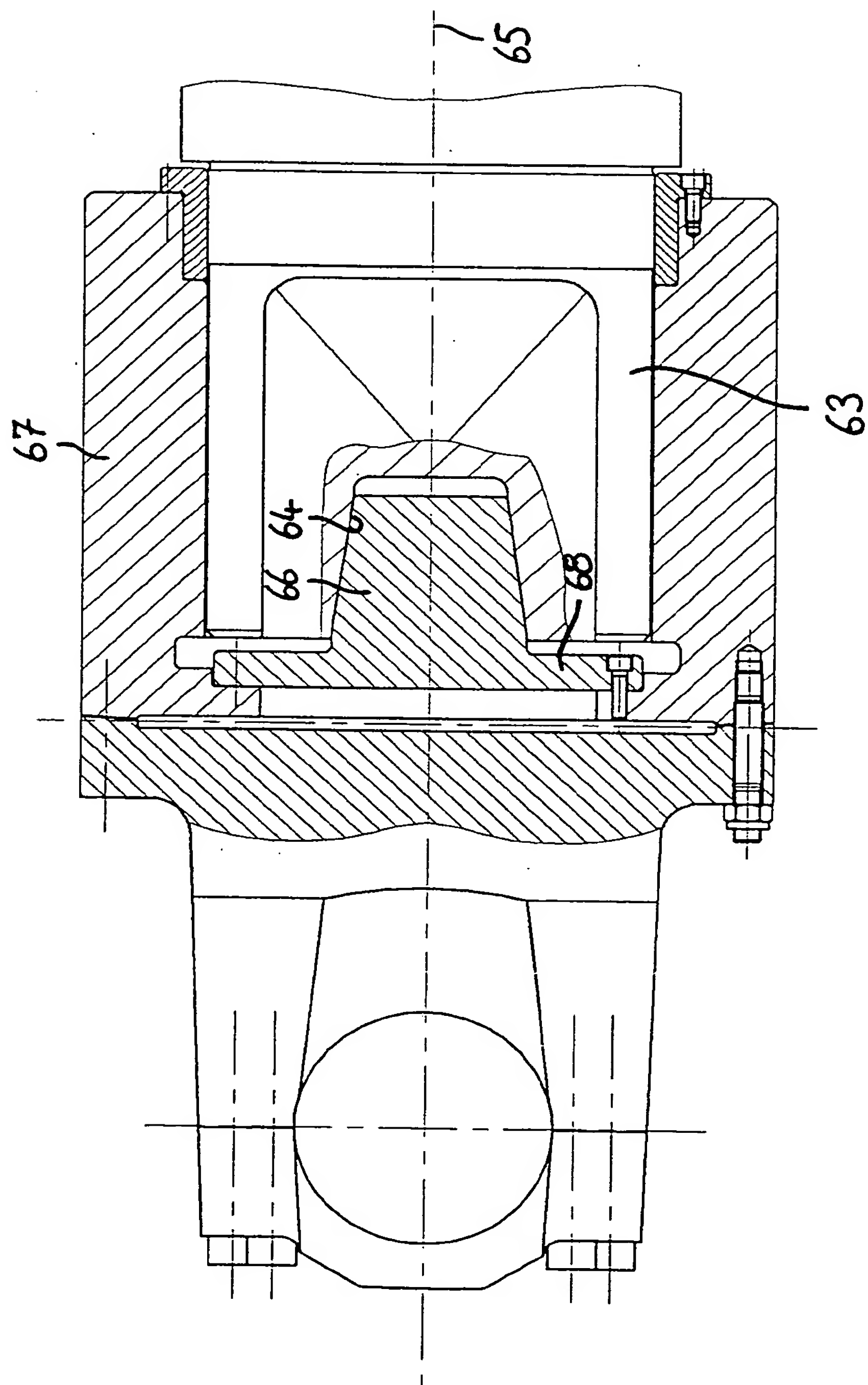


FIG. 5

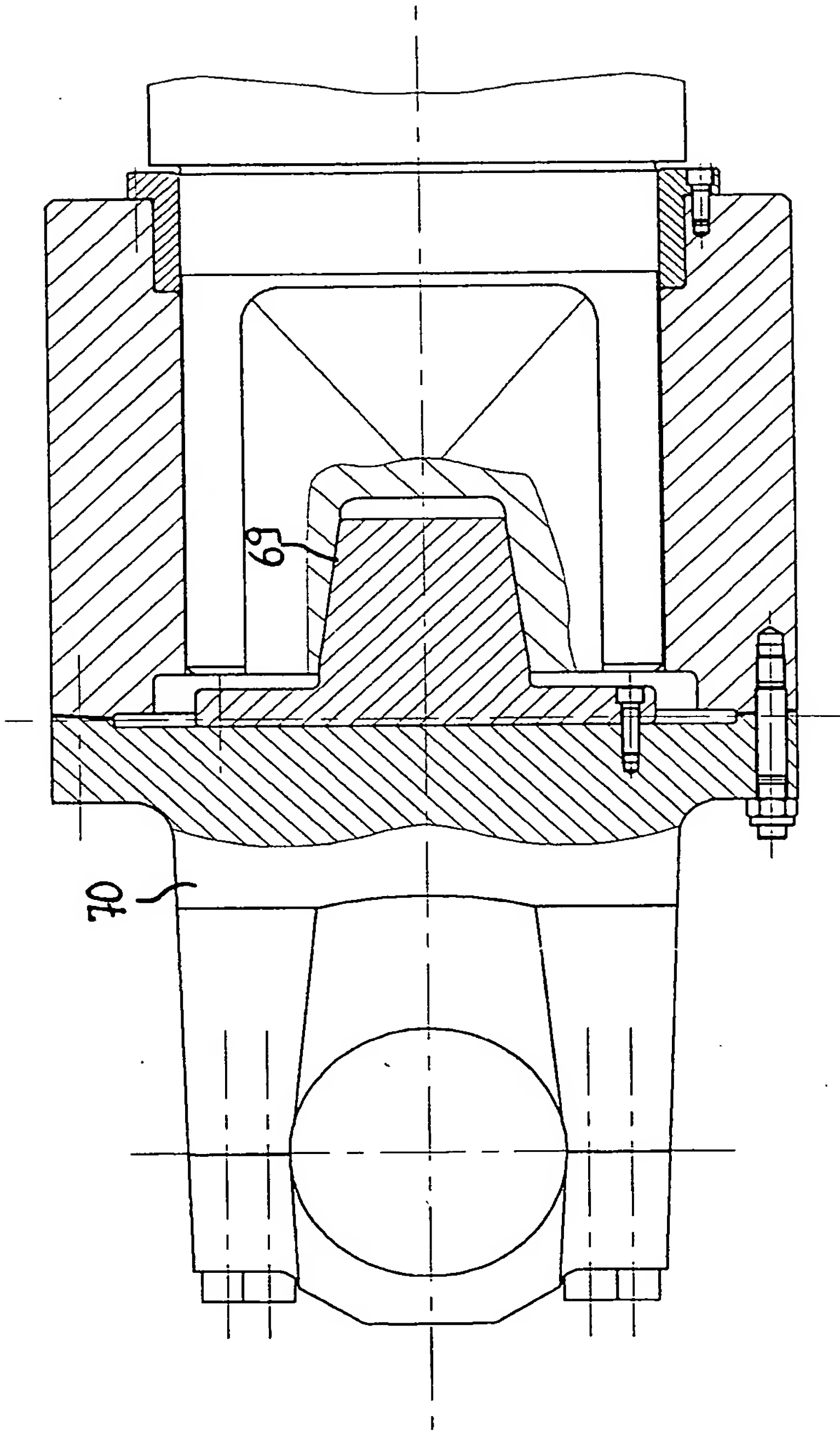


FIG. 6

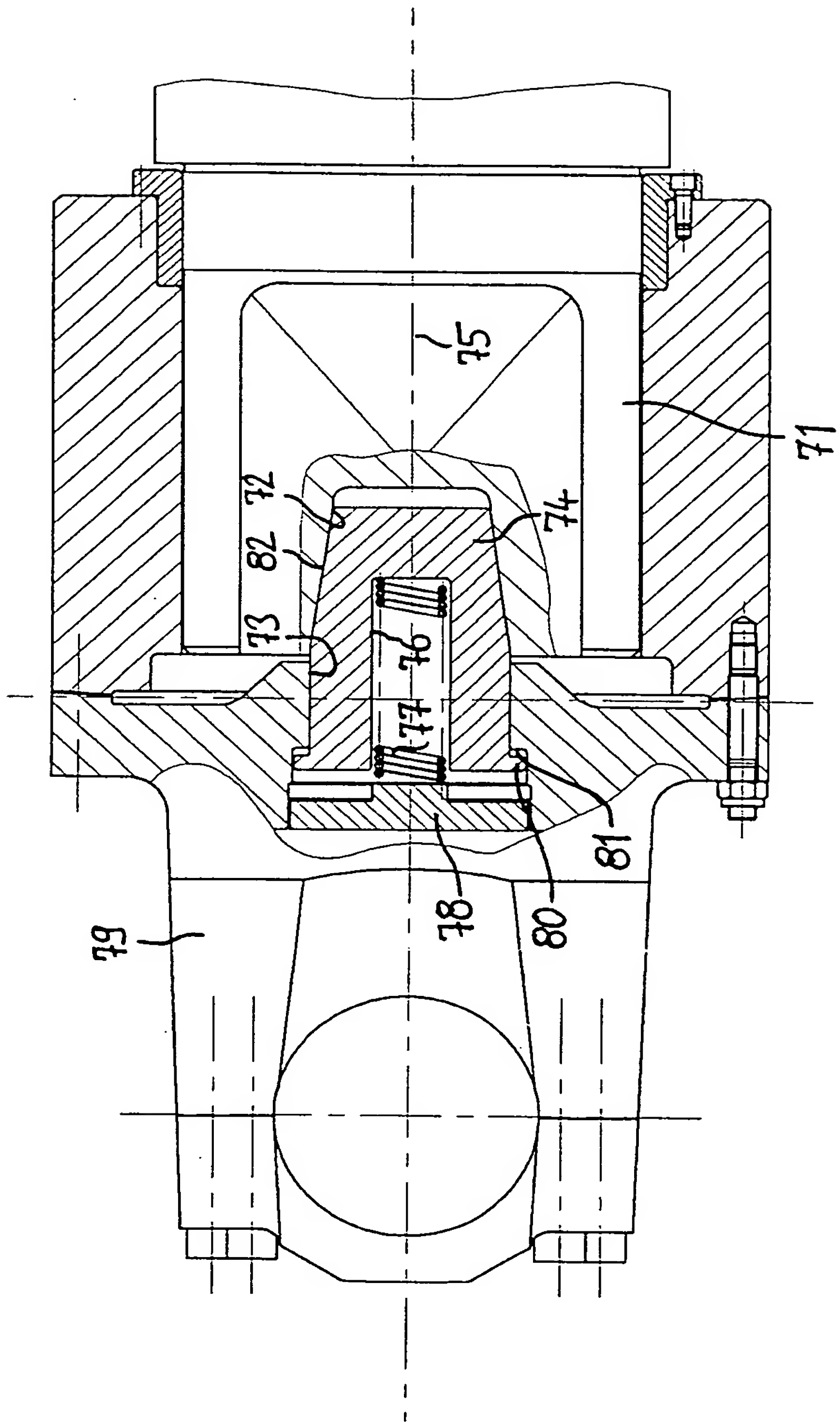


FIG. 7

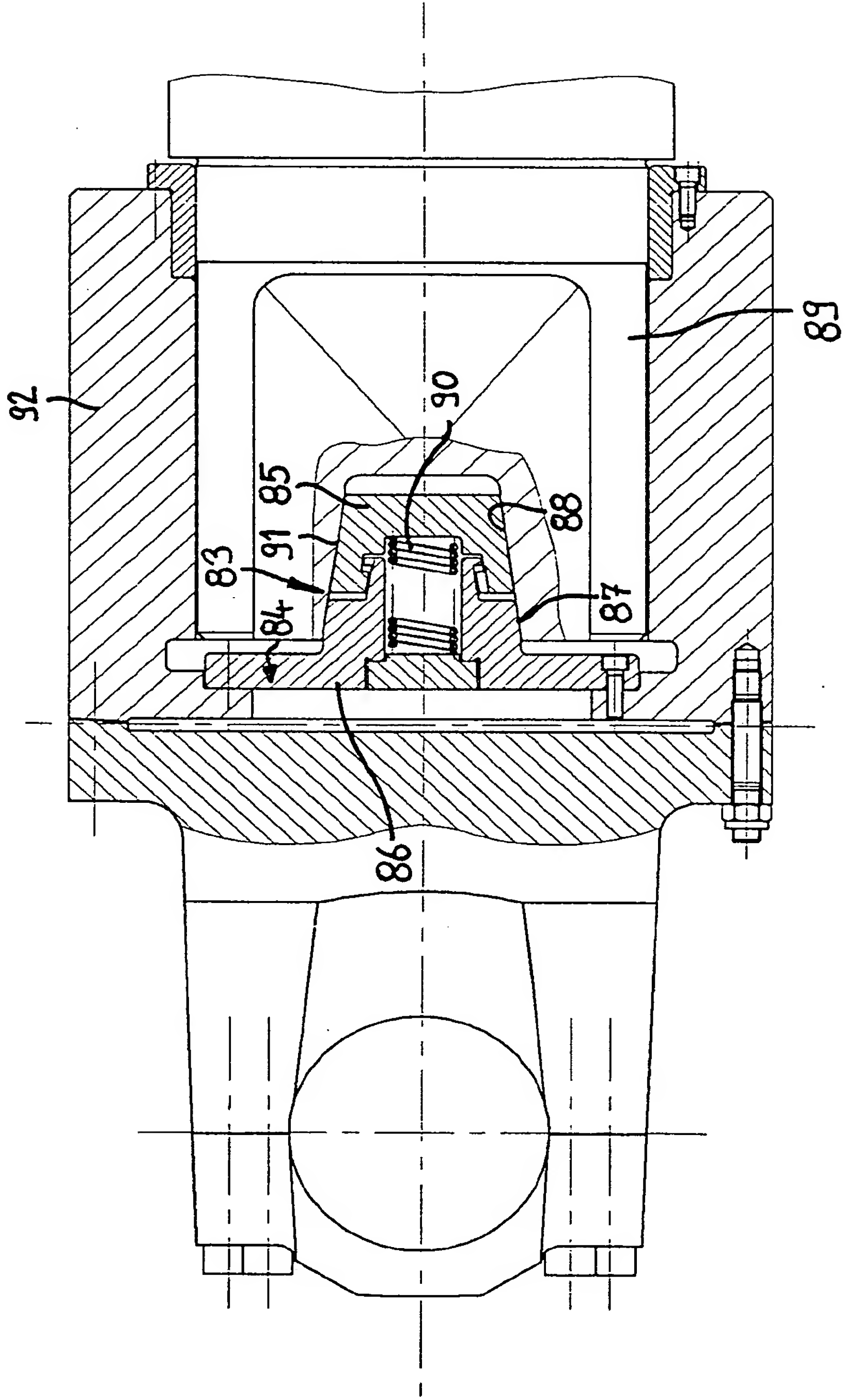


FIG.8

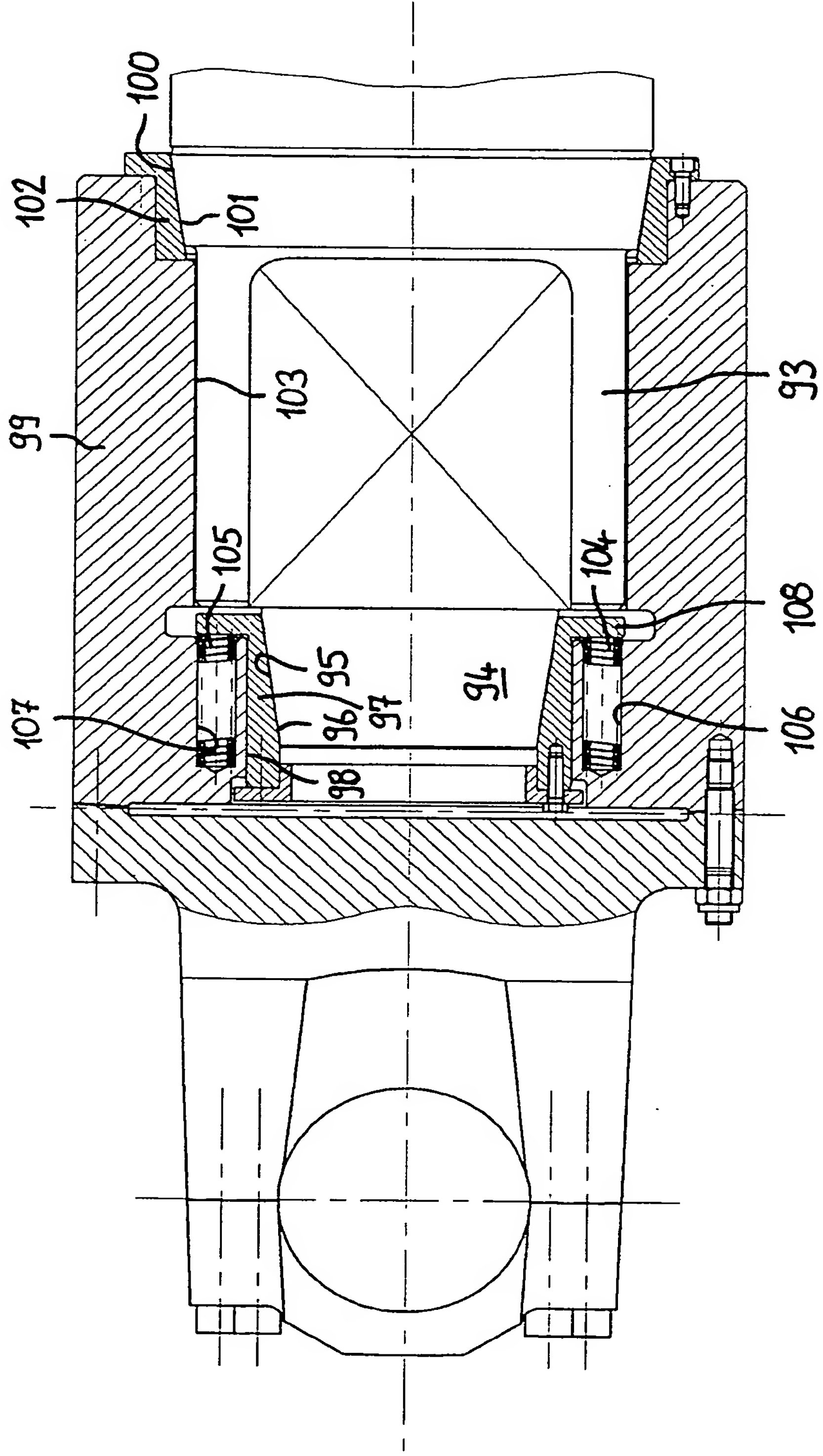


FIG. 9

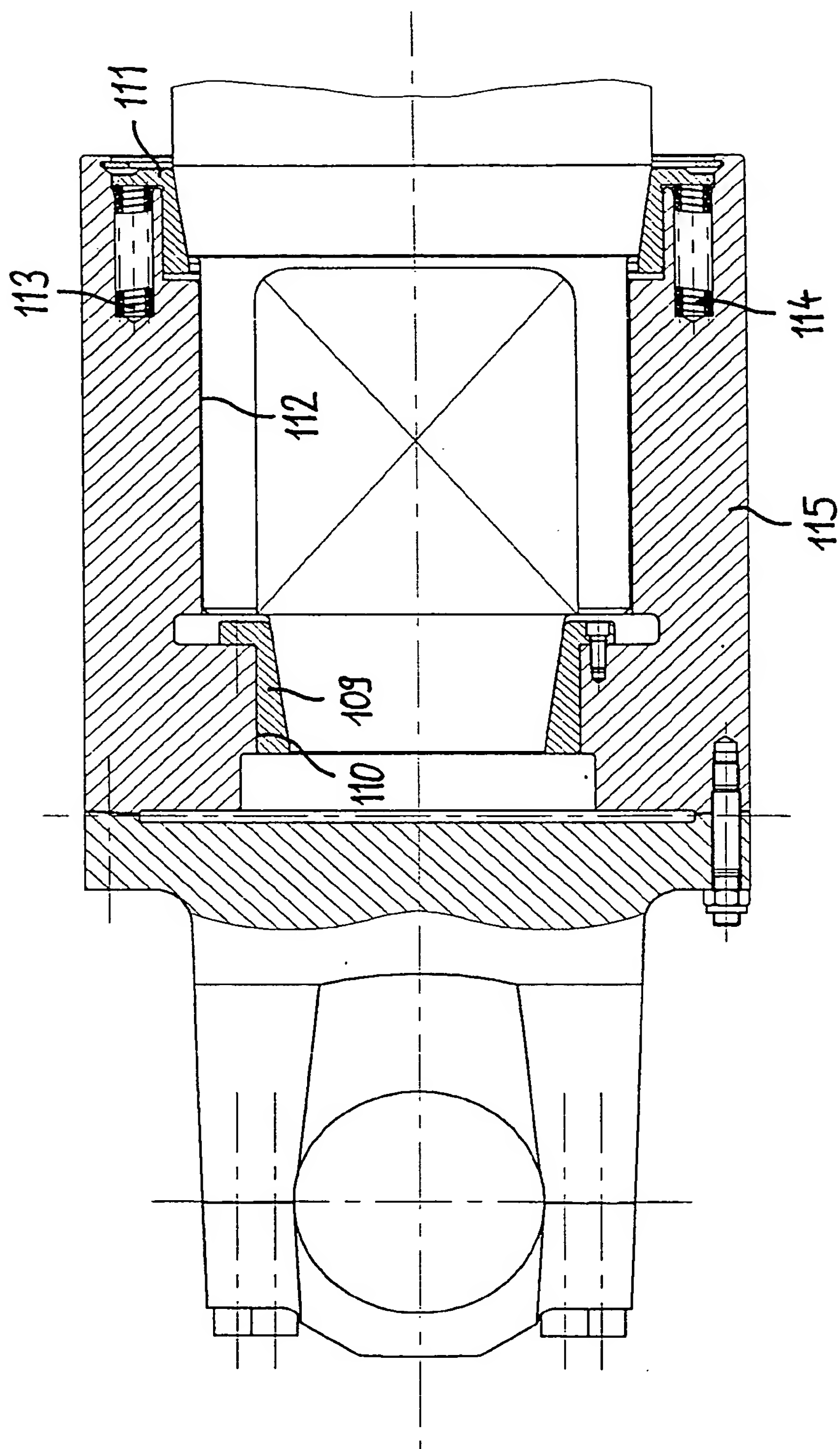


FIG. 10

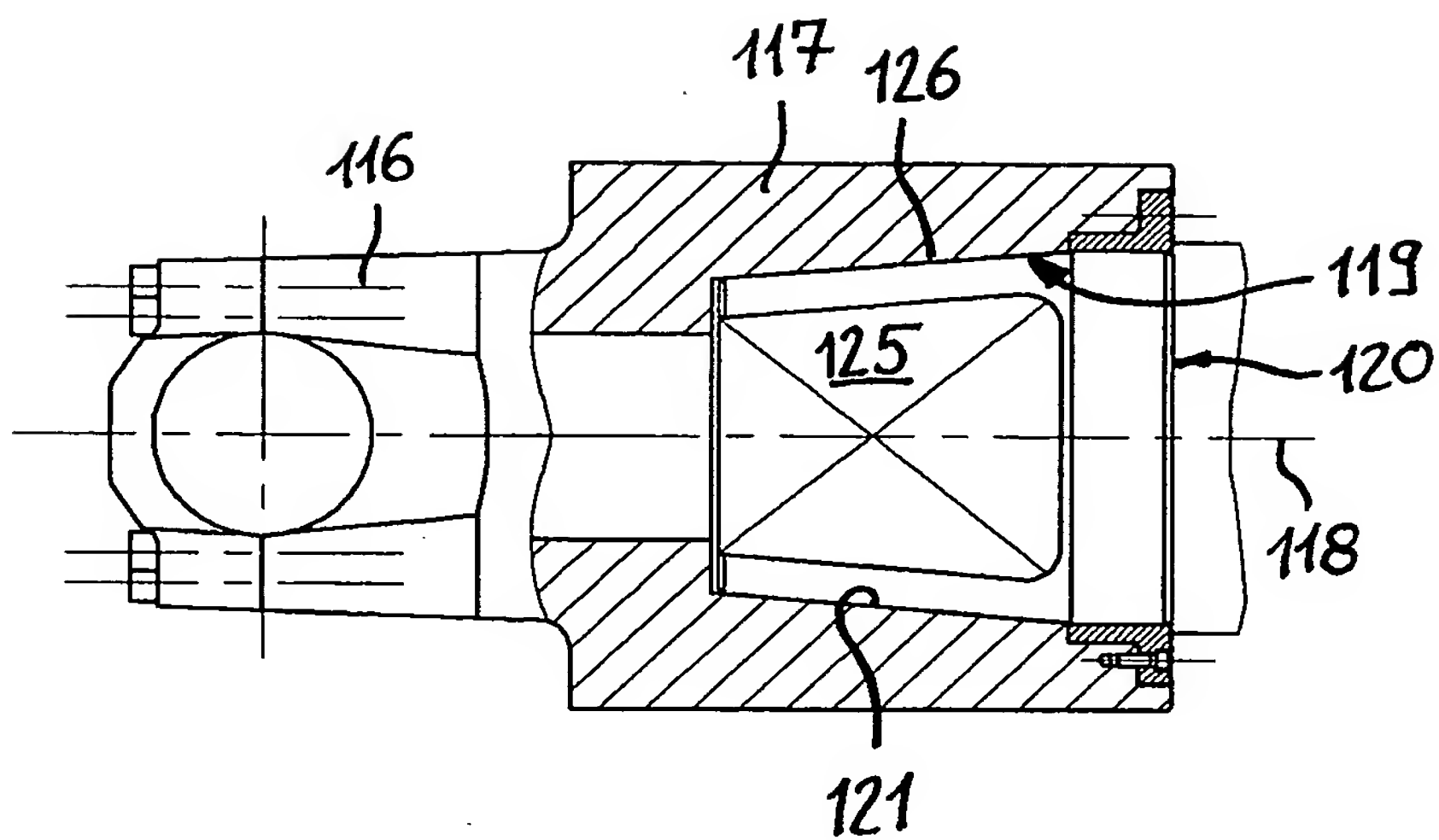


FIG. 11

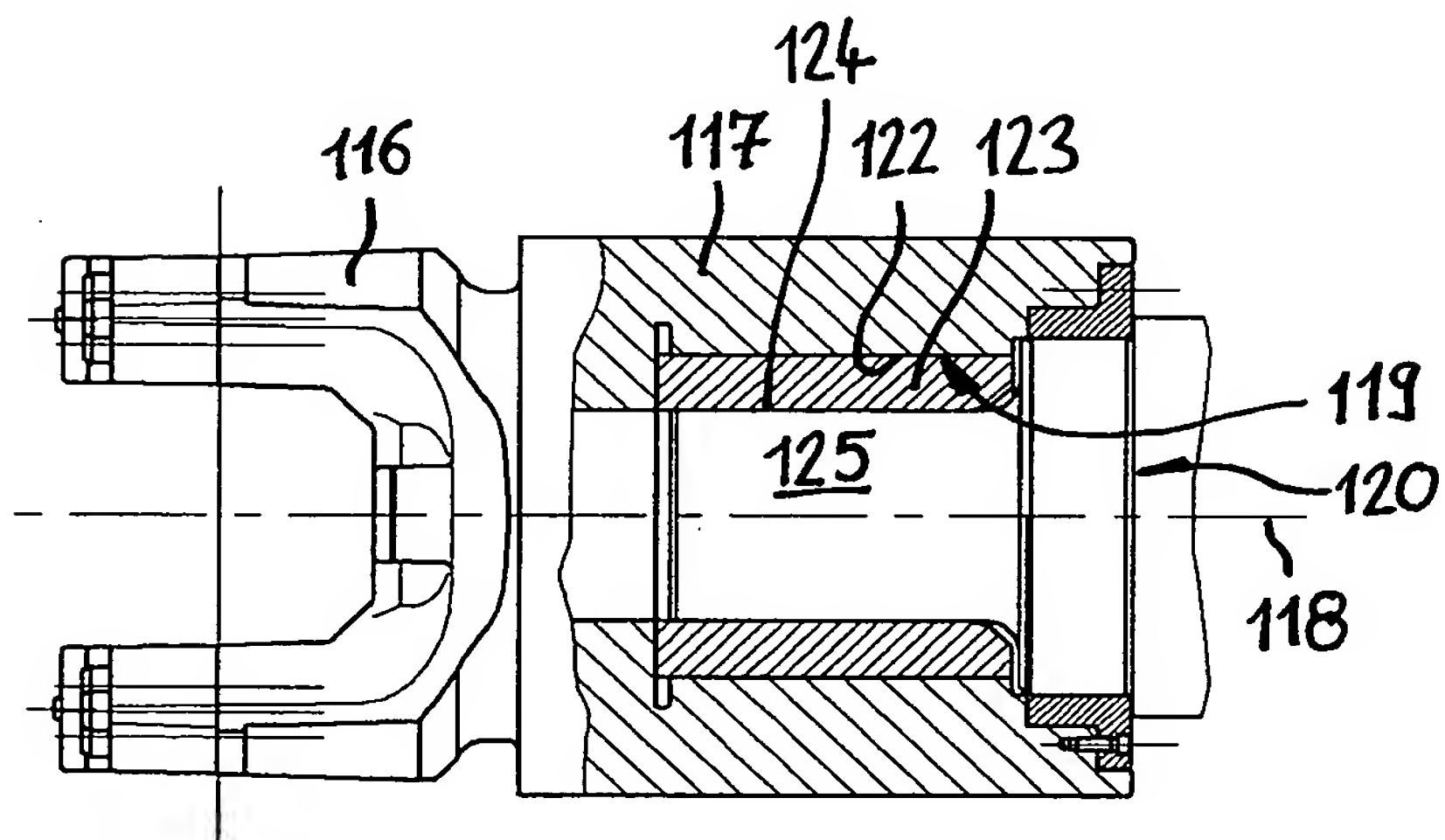
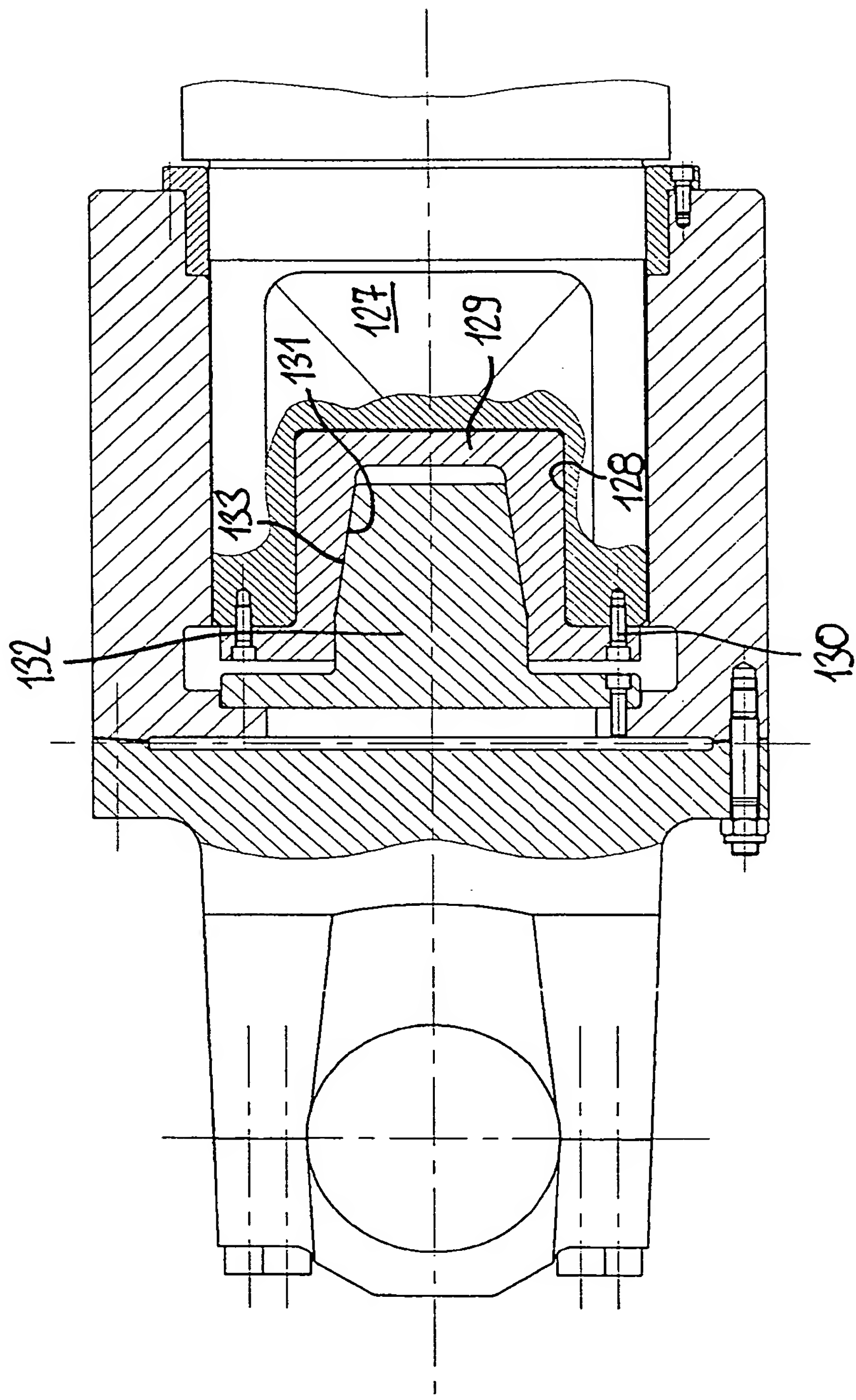


FIG. 12



Spicer Gelenkwellenbau GmbH & Co. KG

25. August 2002

Westendhof 5 - 9

Mü/kin(20020423)

45143 Essen

Q02555DE00

Kreuzgelenkwelle

Zusammenfassung

Kreuzgelenkwelle zum Antreiben einer Walze eines Walzwerks, umfassend eine Verbindungswelle, ein erstes Kreuzgelenk, das an einem ersten Ende der Verbindungswelle angeschlossen ist, ein zweites Kreuzgelenk, das an einem zweiten Ende der Verbindungswelle angeschlossen ist, eine Kupplungshülse 10, 26, die eine Längsachse 32 aufweist, die mit dem ersten Kreuzgelenk verbunden ist, die eine Aufnahmebohrung 33 mit einer Öffnung 34 zum Aufnehmen eines Zapfen einer Walze aufweist, wobei die Aufnahmebohrung 33 drehmomentübertragende Übertragungsflächen bildet, und die eine konzentrisch zur Längsachse 32 angeordnete erste Konusfläche 40 aufweist, wobei die erste Konusfläche 40 zur Anlage an eine gegengleich gestaltete erste Gegenfläche 116 an dem Zapfen 35 der Walze bestimmt ist, sowie Mittel, durch welche die erste Konusfläche 40 entlang der Längsachse 32 in Richtung zur Walze mit Kraft beaufschlagt ist.

Figur 2

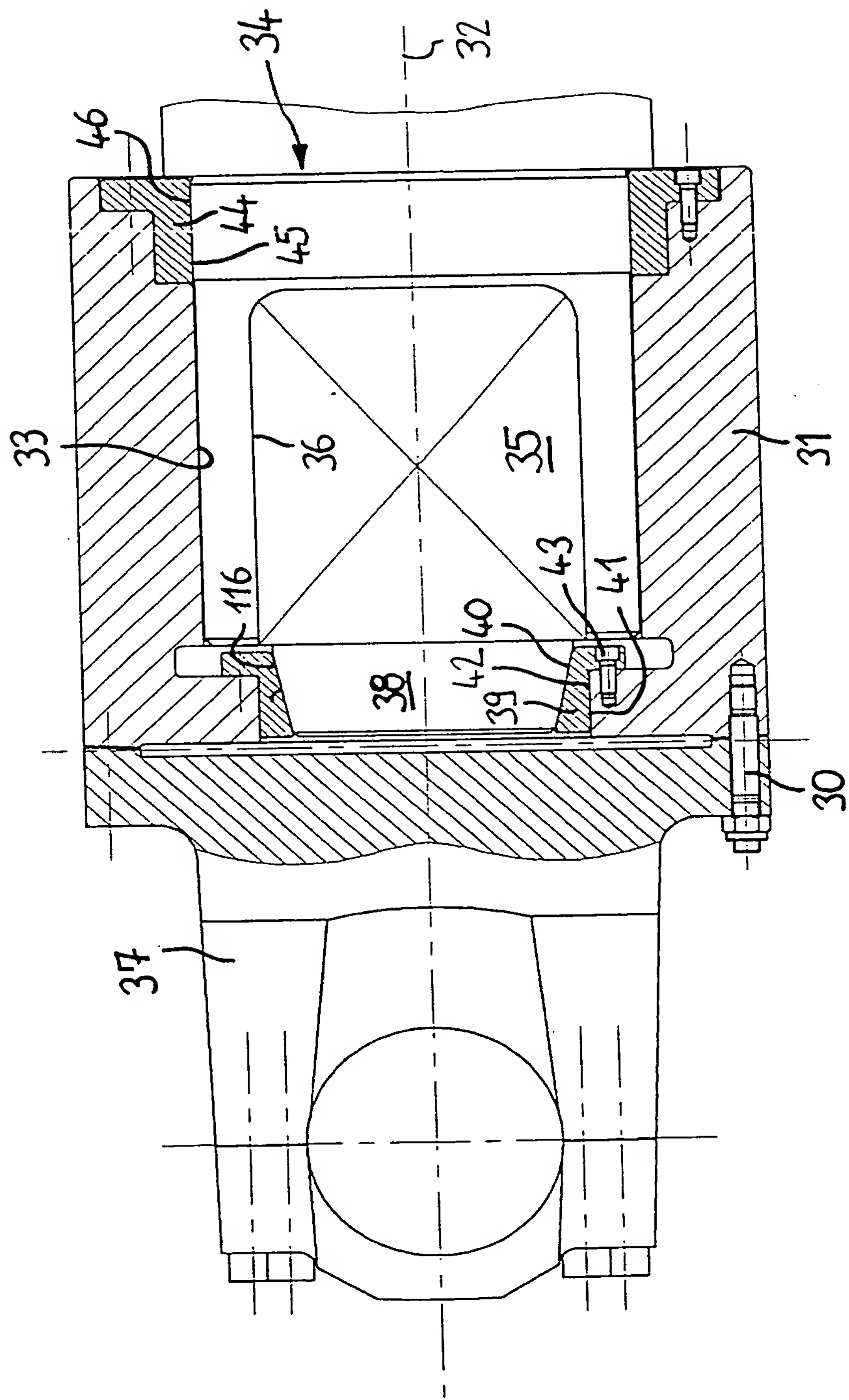


FIG. 2